Exercice N°2 :

1°) Ces transmutations sont spontanées car elles se font sans intervention du milieu extérieur

$${}^{A}_{Z}X = {}^{210}_{82}X \qquad A = 128 + 82 = 210$$

donc $${}^{A}_{Z}X = {}^{210}_{82}Pb$$

2°)

a- $${}^{210}_{83}Bi \longrightarrow {}^{210}_{84}Po + {}^{0}_{-1}e$$

C'est β^- (électron)

b- $${}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}e$$

3°)

a – $${}^{210}_{84}Po \longrightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^{4}_{2}He$$

c'est la particule α (Hélium)

b- La variation de la masse

$$\Delta m = m(Pb) + m(\alpha) - m(P_0)$$

$$= 205,97444 + 4,0015 - 209,98286$$

$$= -0,00584 < 0$$

⇒ perte de masse ⇒ libération d'énergie

c- $$W = (\Delta m)C^2 = 0,0058\ uC^2$$

$$= 0,0058.931,5\ MeV = 5,4\ MeV$$

Remarque : Si ^{206}Pb se forme à l'état fondamental (pas de γ)

$$\begin{cases} Ec(\alpha) = ? \\ Ec(Pb) = ? \qquad V = ? \end{cases}$$

$$W = Ec(\alpha) + Ec(Pb)$$

$$\frac{E_c(\alpha)}{E_c(Pb)} = \frac{m(Pb)}{m(\alpha)} \Rightarrow E_c(Pb) = \frac{m_\alpha}{m_{Pb}} E_c(\alpha)$$

Donc $$W = E_c(\alpha) + \frac{m_\alpha}{m_{Pb}} E_c(\alpha) = E_c(\alpha)\left(1 + \frac{m(a)}{m(Pb)}\right)$$

$$E_c(\alpha) = \frac{W}{1 + \frac{m(\alpha)}{mpb}} = \frac{5,4MeV}{\left(1 + \frac{4}{206}\right)} = 5,2MeV$$

$$E_C(\alpha) = \frac{1}{2} m V(\alpha)^2 \Rightarrow V_\alpha = \sqrt{\frac{2E_{C\alpha}}{m(\alpha)}} = \sqrt{\frac{2.5,2.1,6.10^{-13}}{4.1,66.10^{-27}}}$$

$$V_\alpha = \sqrt{\frac{2 \times 5,2MevC^2}{4 \times 931,5Mev}} = 1,6.10^7\ m.s^{-1}$$

$$1u = 931,5 \frac{MeV}{C^2}$$

4°) $E_l(^{206}Pb) = 1578MeV$ et $E_l(^{210}P_0) = 1600MeV$

Energie de liaison par nucléon $E = \frac{E_l}{A}$

$$E(Pb) = \frac{1578}{206} = 7,66MeV$$

$$E(Po) = \frac{1600}{210} = 7,61MeV$$

E(Pb) > E(Po) ⇒ Pb est plus stable que Po